ESPECIFICAÇÃO E-62.014

Transformador de Corrente com Tensão Igual ou Superior a 69 kV

Processo: **Medição e Perdas**
Versão: **0.0**
Início de Vigência: **30-01-2014**

Órgão de Origem: Divisão de Medição e Proteção da Receita (DMPR).

Usuários: empregados da Divisão de Medição e Proteção da Receita (DMPR) , Divisão de Suprimentos da Distribuição (DSD), Divisão de Licitações e Contratos (DLC) e Comissão permanente de Licitações (CPL).

SUMÁRIO

1. OBJETIVO

Este documento fixa as condições exigíveis para o fornecimento à CEEE-D de transformadores de corrente (TC) destinados aos serviços de medição de energia elétrica em tensão igual ou superior a 69 kV com os seguintes códigos de material.
05430 9051 – Transformador corrente 69kV classe isolação 72,5kV Conf. Esp. CEEE E-62.014 Ver.0 30/01/14.
05435 7519 – Transformador corrente 138kV classe isolação 145kV Conf. Esp. CEEE E-62.014 Ver.0 30/01/14.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Constituem complemento desta Especificação:

a) Norma Técnica ABNT NBR 5034:1989 - Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV;
b) Norma Técnica ABNT NBR-6869:1989 - Líquidos isolantes elétricos - Determinação da rigidez dielétrica (eletrodos de disco);
c) Norma Técnica ABNT NBR 5458:2010 - Transformadores de potência – Terminologia;
d) Norma Técnica ABNT NBR 6856:1992 - Transformadores de Corrente – Especificação;
e) Norma Técnica ABNT NBR 8125:2010 - Transformadores para Instrumentos - Medição de Descargas Parciais;
f) Norma Técnica ABNT NBR 6940:1981 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Medição de descargas parciais;
g) Especificação ETD-00.002: Zincagem em Geral.

Nota 1: Em caso de dúvida, prevalecerá o disposto nesta Especificação (E-62.014), seguido das normas acima citadas e, finalmente, de normas apresentadas pelo proponente.

Nota 2: Em caso de normas apresentadas pelo proponente, as mesmas devem ser emitidas por organizações reconhecidas e assegurar qualidade igual ou superior a esta Especificação e às normas acima mencionadas. Neste caso, o proponente deve citar, na proposta comercial, as normas ou partes dela aplicáveis, bem como anexar à proposta comercial, uma cópia das mesmas.

3. DEFINIÇÕES

Para efeito desta especificação são adotadas as definições da ABNT NBR 6856:1992 - Transformador de Corrente - Especificação.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Os Transformadores de Corrente devem anteder os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 6856:1992 - Transformador de Corrente – Especificação. O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referido nesta Especificação.

4.1. Unidades de medidas e idiomas

4.2.1 As Unidades de Medida do Sistema Internacional de Unidades, (conforme Decreto-Lei nº 81.621 de 03/05/78 da Presidência da República Federativa do Brasil) devem ser usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.

4.2.2 Qualquer valor indicado por conveniência, ou outro sistema de medida, deve também ser expresso em unidades do Sistema Internacional de Unidades (considera-se nesta Especificação 1 kgf = 10N para efeito de conversão).

4.2.3 Todas as instruções escritas, dizeres em desenhos definitivos e relatórios de ensaios apresentados pelo fornecedor devem ser redigidos em Português.

4.2. Manual de instruções técnicas

O equipamento deve possuir manual de instruções técnicas, no qual deve conter todas as fases da instalação, ajuste, operação e manutenção do equipamento, bem como os seguintes itens:

a) Descrição detalhada do equipamento;
b) Fotografias;
c) Desenhos;
d) Diagramas;
e) Listas de peças de reserva;
f) Listas de ferramentas especiais;

g) Instruções completas e detalhadas sobre o manuseio, desencaixotamento, armazenamento, transporte;
h) Instruções completas e detalhadas para montagem, calibração, ajuste, testes, operação inicial, normal e de emergência dos equipamentos e componentes;
i) Instruções completas e detalhadas para a manutenção, incluindo rotinas e procedimentos de inspeção, limpeza, conservação e substituição de peças;
j) Lista de parafusos e porcas, com torque de aperto recomendado e sua localização detalhada no equipamento;
k) Indicação de graxas, óleos lubrificantes, fluidos de amortecedores, óleos isolantes com ao menos uma marca comercial disponível no mercado nacional.

4.3. Condições de serviço

Os transformadores de corrente devem suportar as seguintes condições climatológicas e ambientais:

a) Altitude de até 1000 metros acima do nível do mar;
b) Temperatura: -10° até 40°C;
c) Umidade relativa: 40% até 100%.

4.4. Embalagem dos equipamentos

A embalagem dos equipamentos deve:

a) Suportar o armazenamento do equipamento ao tempo;
b) Ser de madeira ou de metal. No caso de estrutura metálica, a mesma deve atender a especificação CEEE-D referente à zincagem, ETD-00.002 - Zincagem em Geral;
c) Proteger o equipamento durante o transporte, sob condição de grande movimentação, transbordo, trânsito sobre estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição à umidade, bem como suportar as movimentações por empilhadeiras e guindastes;
d) Possuir um revestimento plástico interno, impermeável e selado com fita adesiva, no caso de equipamento e peças suscetíveis de danos por umidade;
e) Ser protegida com o uso de material higroscópico (sílica-gel), em caso de transporte marítimo.

4.5. Identificação da embalagem

4.5.1. Cada volume deve possuir 3 (três) romaneios de embarque, sendo:

a) Um fixado externamente à embalagem, protegido por um envelope opaco à prova d’água;
b) Um fixado dentro da embalagem, protegido por um envelope opaco à prova d’água;
c) Um enviado a CEEE-D, anteriormente ao embarque.

4.5.2. As embalagens devem ser identificadas externamente com uma placa, cujas letras devem ser indeléveis e de cor contrastante com o material da embalagem e conter as seguintes informações.

a) Identificação do fornecedor: nome, cidade, país etc.;
b) Nome "CEEE-D";
c) Identificação do equipamento: nome, tipo, peças de reservas, etc.;
d) Número e item do documento de compra;
e) Identificação do local de entrega: nome, cidade, país, local de aplicação, etc.;
f) Peso e dimensões;
g) Limite máximo de empilhamento.

4.6. Prazo de garantia dos equipamentos

O prazo de garantia é de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data da entrega do equipamento.

4.7. Garantia quanto ao desempenho técnico do equipamento

4.7.1. Durante o prazo de garantia, o fornecedor deve garantir:

a) A operação do equipamento de acordo com as especificações técnicas;
b) Que o equipamento enviado é o especificado e está isento de quaisquer defeitos de projeto, materiais e mão-de-obra;
c) A correção total de defeitos sistemáticos que ocorrerem no uso apropriado e normal do equipamento, sem ônus à CEEE-D;
d) Por 10 (dez) anos, no mínimo, o fornecimento de qualquer peça de reserva, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a contar da formalização do pedido da CEEE-D.

4.7.2. Durante o período de garantia, se o equipamento não atender às exigências de desempenho ou as especificadas, pela ocorrência de defeitos sistemáticos, latentes ou invisíveis, que tenham passado despercebidos durante os ensaios para aceitação, a CEEE-D pode optar por aceitar o equipamento ou por rejeitá-lo e exigir do fornecedor a entrega imediata de novas peças, livres dos defeitos ocorridos, e que venham a ser necessárias para que o equipamento satisfaça às exigências da especificação e desempenho.

4.7.3. Caso não exista atendimento em tempo hábil, a CEEE-D pode, salvo entendimento entre as partes, declarar o contrato rescindido e proceder a compra de equipamento similar de outro fornecedor.

4.7.4. A inobservância do exigido não será considerado motivo para rescisão do Contrato, se derivar de causas fora de controle do Contrato (força maior).

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Tabelas de características técnicas

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam as características técnicas que devem ser atendidas para o fornecimento dos equipamentos.

Tabela 1. Características Técnicas para Transformador de Corrente de 72,5 kV

Item	Características	Especificada
01	Tensão nominal do sistema	69 kV
02	Frequência nominal	60 Hz
03	Nível de isolação	72,5 kV
04	Uso	Externo
05	Meio dielétrico	Óleo isolante/Massa
06	Enrolamento primário	1 (com religações)
07	Enrolamento secundário	1
08	Exatidão	0,3C12,5 a 50
09	Fator térmico nominal	1,2 x In
10	Corrente suportável de curta duração (It)	12,5 kA
11	Valor de crista da corrente suportável de curta duração (It)	2,5 x It
12	Correntes primárias nominais	50 x 100 x 200 A
13	Corrente secundária nominal	5 A
14	Altura máxima	2,00 m

Tabela 2. Características Técnicas para Transformador de Corrente de 145 kV

Item	Características	Especificada
01	Tensão nominal do sistema	138 kV
02	Frequência nominal	60 Hz
03	Nível de isolação	145 kV
04	Uso	Externo
05	Meio dielétrico	Óleo isolante
06	Enrolamento primário	1 (com religações)
07	Enrolamento secundário	1
08	Exatidão	0,3C12,5 a 50
09	Fator térmico nominal	1,2 x In
10	Corrente suportável de curta duração (It)	20 kA
11	Valor de crista da corrente suportável de curta duração (It)	2,5 x It
12	Correntes primárias nominais	50 x 100 x 200 A
13	Corrente secundária nominal	5 A

Tabela 3. Características Técnicas para Transformador de Corrente de 242 kV

Item	Características	Especificada
01	Tensão nominal do sistema	230 kV
02	Frequência nominal	60 Hz
03	Nível de isolação	242 kV
04	Uso	Externo
05	Meio dielétrico	Óleo isolante
06	Enrolamento primário	1 (com religações)
07	Enrolamento secundário	1
08	Exatidão	0,3C12,5 a 50
09	Fator térmico nominal	1,2 x In
10	Corrente suportável de curta duração (It)	31,5 kA
11	Valor de crista da corrente suportável de curta duração (It)	2,5 x It
12	Correntes primárias nominais	50 x 100 x 200 A
13	Corrente secundária nominal	5 A

5.2 Isolação

5.2.1 Os transformadores de corrente com tensão nominal até 69 kV podem ter isolação tipo seco ou imerso em óleo.

5.2.2 Os transformadores com tensão superior a 69 kV devem ter isolação tipo imerso em óleo.

5.3 Tanque Inferior

5.3.1 O tanque deve ser construído em chapa de aço ou alumínio, em espessura adequada e resistente à corrosão.

5.3.2 A(s) tampa(s) do tanque deve(m) ser projetada(s) de forma a evitar qualquer acúmulo de umidade.

5.3.3 Deve possuir alças que permitam o içamento do transformador por completo.

5.4 Isoladores e buchas

Os isoladores e buchas devem ser de porcelana vitrificada em toda superfície externa, livres de falhas ou trincas.

5.5 Tratamento e acabamento das partes metálicas não condutoras

As partes metálicas não condutoras do transformador devem receber tratamento e acabamento externo que as proteja para instalação em regiões com elevado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas).

5.6 Pintura

5.6.1 As superfícies externas devem receber uma pintura base. Sobre a pintura base devem ser aplicadas 2 (duas) camadas de tinta sintética de cor cinza ou laranja, conforme abaixo disposto:

a) Cor cinza, referência Munsell N6,5;
b) Cor laranja, referência Munsell 2,5 YR 6/14, para o tanque de expansão.

5.6.2 A superfície resultante da aplicação das camadas deve ser contínua, uniforme e lisa.

5.7 Polaridade e aterramento

5.7.1 Salvo acordo em contrário, os transformadores devem ter a polaridade subtrativa e simétrica.

5.7.2 O Transformador deve dispor de facilidade para aterramento na carcaça e borne para este fim no interior da caixa de bornes do secundário.

5.7.3 Os terminais primários e secundários devem ser nitidamente identificados por meio de marcas permanentes.

5.8 Terminais

5.8.1 Os terminais primários devem ser em barra chata, liga de cobre estanhado ou alumínio estanhado, furação conforme figura 1 e identificados de acordo com da norma ABNT NBR 6856.

5.8.2 Os terminais secundários devem ser constituídos de cobre estanhado, devidamente identificados e localizados numa caixa à prova de intempérie. A caixa de terminais secundários deve possuir dispositivo para lacre e uma saída na parte inferior adequada para eletroduto de 1½" com rosca tipo NPT.

5.7.3 O transformador deve dispor de um terminal com conector de cobre adequado para cabo de cobre de seção 70 mm^2 a 120 mm^2, destinado à ligação a terra.

5.7.4 Os terminais secundários deverão vir curto-circuitados através de fio de cobre nu.
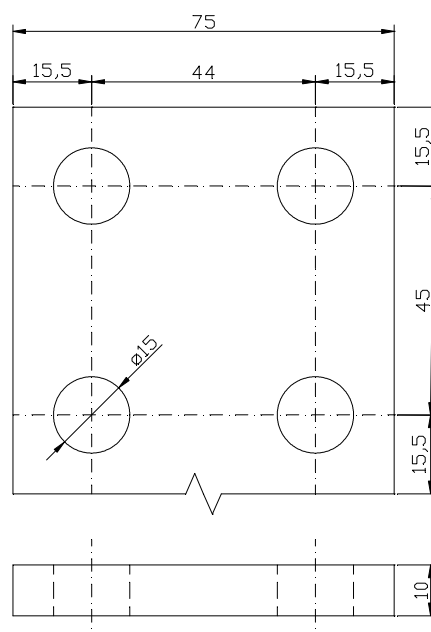
Figura 1. Furação dos terminais primários.

5.9 Placa de identificação

5.9.1 Cada transformador deve possuir uma placa de identificação de aço inoxidável, adequadamente fixada, não sendo permitida a simples colagem. As informações devem ser realizadas em alto ou baixo relevo.

5.9.2 A placa de identificação deve conter no mínimo as seguintes informações:

a) A expressão: "TRANSFORMADOR DE CORRENTE";
b) Nome do fabricante;
c) Mês e ano de fabricação;
d) Número de série;
e) Tipo ou modelo;
f) Número do manual de instruções;
g) Indicação do uso (exterior);
h) Correntes primárias e secundárias nominais e relações nominais;
i) Tensão máxima do equipamento;
j) Nível de isolamento;
k) Frequência nominal;
l) Fator térmico nominal;
m) Classe e carga (Exatidão);
n) Corrente suportável nominal de curta duração;
o) Valor de crista nominal da corrente suportável;
p) Massa total;
q) Tipo e massa do líquido isolante;
r) Diagrama de ligações (TC religável e conjuntos de medição);
s) A expressão CEEE-D com o código de material e o número de patrimônio da Companhia no mesmo campo.

Nota: O nível de isolação e a exatidão devem ser representados conforme ABNT NBR 6856:1992.

6. INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1 Inspeção

6.1.1 A CEEE-D reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os equipamentos, como pré-requisito ao seu recebimento.

6.1.2 Para tanto, o fabricante deve:

a) Informar a CEEE-D quando os equipamentos estarão prontos para inspeção e ensaios, com antecedência de 15 (dez) dias para fornecedor nacional e 30 (trinta) dias para fornecedor estrangeiro, para a definição da data;
b) Propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios e dependências onde estão sendo fabricados e embalados os equipamentos;
c) Programar e marcar inspeção para a CEEE-D, de modo que seja garantida a exclusividade na utilização das instalações dos laboratórios de ensaios durante a inspeção do lote.
d) Disponibilizar pessoal qualificado para a execução dos ensaios.

e) Colocar à disposição da CEEE-D, para inspeção, somente lote(s) completo(s), de acordo com o cronograma de entrega constante no contrato ou ordem de fornecimento. É considerado lote completo, o desembaraçado para transporte;
f) Manter o cumprimento do cronograma da entrega, mesmo se constatadas falhas nas inspeções e ensaios.

6.1.3 A inspeção dos transformadores de corrente é realizada com base nos desenhos e documentos previamente aprovados. Eventuais alterações posteriores, efetuadas pelo fabricante, nos desenhos e modelo aprovado devem ser previamente apresentados para análise da CEEE-D.

6.1.4 Caso a inspeção venha a ser interrompida por falha do fornecedor, de seus laboratórios ou da rejeição do lote, todas as despesas provenientes da prorrogação ou da nova viagem (passagens aéreas, translado e estadia dos inspetores) são custeadas pelo fabricante, mediante glosa do valor correspondente na nota fiscal apresentada.

6.1.5 Caso o inspetor verifique que o laboratório de ensaio do fornecedor é inadequado ou considere não satisfatório os resultados dos ensaios, pode ser exigida sua realização em outro laboratório qualificado, sem quaisquer ônus adicionais para a CEEE-D.

6.1.6 A inspeção final do equipamento é feita na CEEE-D.

6.2 Ensaios

6.2.1 Ensaios de rotina

Os transformadores devem atender aos seguintes ensaios, estabelecidos na ABNT NBR 6856:1992:

a) Tensão induzida;
b) Tensão suportável à frequência industrial a seco;
c) Descargas parciais;
d) Polaridades;
e) Exatidão;
f) Fator de perdas dielétricas do isolamento;
g) Estanqueidade a frio.

Nota: Para recebimento dos transformadores, os ensaios de rotina devem ser realizados pelo fabricante, com a presença de um inspetor da CEEE-D.

6.2.2 Relatórios dos Ensaios

O relatório completo sobre todos os ensaios efetuados deve ser apresentado em 2 (duas) vias, contendo todos os dados (métodos, instrumentos e constantes empregadas) necessários a sua perfeita compreensão. Todas as vias do relatório devem ser assinadas pelos representantes da CEEE-D e do fabricante.

6.3 Dispensa de inspeção

No caso de a CEEE-D dispensar a inspeção de fábrica, o fornecedor deve apresentar o relatório de ensaios, devidamente assinado, para a análise da CEEE-D. A inspeção final do equipamento será feita na CEEE-D.

6.4 Boletim de Inspeção de Materiais (BIM)

O Boletim de Inspeção de Materiais (BIM) deve ser preenchido:

a) Pelo próprio inspetor, quando houver a presença de inspetor designado pela CEEE-D.
b) Pelo fornecedor, ao término dos ensaios, quando a CEEE-D dispensar a participação de seu inspetor.

7. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1. Generalidades

7.1.1. O material inspecionado tem seu lote aceito, desde que atenda aos requisitos desta especificação.

7.1.2. A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas na inspeção, ou por discordância com esta especificação ou pedido de compra, não exime o fabricante de fornecer o material na data de entrega acordada. Se na opinião da CEEE-D, a rejeição tornar impraticável a entrega na data aprazada, ou ainda, se constatar que o fornecedor é incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a CEEE-D reserva- se o direito de rescindir todas suas obrigações com o fornecedor, podendo adquirir o material em outra fonte. Neste caso o fabricante será considerado infrator nos termos do contrato de compra, estando sujeito às penalidades previstas para o caso.

7.1.3. A aceitação do lote:

a) Não exime o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta especificação;
b) Não invalida qualquer reclamação posterior da CEEE-D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

7.1.4. As unidades rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a CEEE-D.

8. DISPOSIÇÕES FINAIS

Este documento não se aplica para transformadores de corrente polifásicos e capacitivos, isolados a gás ou outros equipamentos destinados a obter correntes reduzidas de um circuito primário.

9. VIGÊNCIA

Esta Especificação revoga a ETEM 42, revisada em 14-12-2012 e passa a vigorar a partir de 30-01-2014.

Responsável pela Elaboração:

Rogério Völz
Engenheiro Eletricista
CREA RS Nº 142095

Documento original contido no expediente interno nº 3299/2014 e aprovado por

Carlos Santini
Chefe da Divisão de Medição e Proteção da Receita.

Controle de revisões				
Versão	**Início vigência**	**Código**	**Elaborador**	**Descrição das alterações**
0.0	30-01-2014	E-62.014	DMPR/DTM	Versão inicial